

ESTUDIO DE LA ESTERILIZACION DE C A L E S N O A C K I How (Hym.
Aphelinidae), POR EL EMPLEO DE PLAGUICIDAS.

F. BEITIA y A. GARRIDO

Departamento de Protección Vegetal

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)

Moncada (Valencia)

Generalidad Valenciana

Abstract

The possible incidence of several pesticides on reproduction of C a l e s n o a c k i How, has been investigated. The sterilising effects of the pesticides have been observed in adults emerging from the treated nymphae.

The study has shown that the compounds tested originated mortality rates lower than 60% over the nymphal instar of C. n o a c k i. From the seven pesticides tested, Ethion and Dimthoate appeared to affect, to some extent, the reproductive potential of the adults emerging from the hymenopteran, Ethion caused a reduction in progeny and Dimethoate prevented it; i.e., Dimethoate had sterilising effects on adults of C. n o a c k i. The rest of the compounds tested did not provide significant effects on the reproductive potential of C. n o a c k i emerging from the treated nymphae.

Resumen

Se ha efectuado un estudio con diversos plaguicidas, para ver su posible incidencia en la reproducción de C a l e s n o a c k i How, en cuanto a su acción esterilizante en los adultos emergidos de las ninfas tratadas.

Los fitofármacos ensayados han originado una mortalidad inferior al 60% sobre el estado ninfal de C. n o a c k i.

De los 7 plaguicidas ensayados, el etion y dimetoato parece ser que afectan en cierta medida el potencial reproductor de los adultos emergidos del himenóptero, el primero reduciendo la descendencia y el segundo impidiéndola, lo que equivale a la esterilización de los adultos de C. n o a c k i por el dimetoato.

El resto de sustancias ensayadas no han manifestado un efecto significativo sobre el potencial reproductor de C. n o a c k i emergidos de las ninfas tratadas.

1. Introducción

La utilización de insectos beneficiosos en la lucha contra plagas en los agríos está cada vez más extendida, y se ha obtenido en algunos

casos interesantes resultados. Uno de los casos más recientes en nuestro país ha sido el del himenóptero *C. a. l. e. s. n. o. a. c. k. i. H. o. w.*, que controla con gran efectividad la mosca blanca de los agrios (*A. l. e. u. r. o. t. h. r. i. x. u. s. f. l. o. c. c. o. s. u. s. (M. a. s. k. e. l. l.)*).

Para utilizar adecuadamente este himenóptero parásito y hacer que realice un buen trabajo en el control de la mosca blanca, se creyó oportuno estudiar en qué medida le afectaban los plaguicidas que normalmente se aplican para el control de las plagas de los agrios, con el fin de compaginar el uso de productos químicos con el del insecto útil, la denominada "Lucha dirigida" (GARRIDO et al, 1978).

Tras un primer paso en que se contempló el efecto directo de los plaguicidas sobre estados ninfales del insecto (GARRIDO et al, 1980; SANTABALLA et al, 1980), se planteó efectuar un estudio del posible efecto esterilizante de esos plaguicidas sobre los adultos emergidos de las ninfas tratadas; ya que desde el punto de vista de lucha biológica, hay que considerar no sólo como nocivos para un insecto útil aquellos productos que les matan, sino también aquellos otros que sin matarlos afectan en alguna medida su potencial biótico, ya sea impidiendo que se reproduzcan o reduciendo drásticamente sus poblaciones.

Por ello, en el presente trabajo, se ha estudiado el posible efecto residual de los plaguicidas sobre la capacidad de reproducción de *C. n. o. a. c. k. i.* y su posible efecto esterilizante, al ser éste una particularidad ya conocida de diversos plaguicidas frente a otros insectos (KATIIYAR et al, 1972; ZETTLER et al, 1974).

2. Material y métodos

Las experiencias se llevaron a cabo en una cámara climatizada, cuyas condiciones de trabajo fueron:

Temperatura $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Humedad relativa $60 \pm 10\%$
Fotoperiodo 15 horas luz/día

Las ninfas de *C. n. o. a. c. k. i.* utilizadas en los ensayos procedían del campo, de parcelas de naranjos con alto porcentaje de parasitismo sobre *A. f. l. o. c. c. o. s. u. s.*

Antes de realizar los tratamientos y previo conteo de las ninfas que iban a constituir el ensayo, el material vegetal soporte de los estados ninfales se puso sobre material sintético (polivinilo ó corcho) que permitió ir clavando con alfileres sobre el mismo, al trozo vegetal portador de las ninfas, de esta forma, al desecarse el trozo vegetal, no se enrolló sobre sí mismo, y permitió realizar las sucesivas operaciones de conteo.

El plaguicida correspondiente se aplicó, a las dosis habituales de su empleo en campo, siguiendo el método empleado por GARRIDO et al (1980) en laboratorio. Dicho método se consideró válido para la posible inducción de esterilidad en el himenóptero, al comprobarse que uno de los sistemas seguidos en la aplicación efectiva de quimioesterilizantes de insectos es el rociado ó pulverización del producto sobre estados ninfales y larvarios del insecto a esterilizar (GOUCK, 1964; CHAMBERLAIN, 1962), aunque la esterilización se produzca,

tal vez, cuando los adultos emergidos entran en contacto con el quimioesterilizante que queda en las envueltas ninfales (CHIN CHANG et al, 1966).

Tras el tratamiento de las ninfas, se permitía la evaporación del plaguicida aplicado, en una zona ventilada, y se introducían las hojas tratadas en una jaula de madera y malla de dimensiones 19 x 19 x 30 cm., que contenía 3 plantitas de naranjo amargo en frascos de plástico de 100 ml con solución nutritiva en su interior para la nutrición de la planta (GARRIDO et al, 1976b). Dichas plantas tenían, en el envés de sus hojas, larvas de mosca blanca que servían para que los adultos de *C. n o a c k i* que emergieran pudieran realizar su acción parasitaria, en caso de no tener afectada su función reproductora por el plaguicida empleado. Las larvas de mosca blanca eran, principalmente, de primero y segundo estado, con lo que se facilitaba que al emerger los adultos del himenóptero hubieran evolucionado a segundo y tercer estados larvarios, que son los preferidos por el parásito (GARRIDO et al, 1976 a).

Las ninfas tratadas se ponían en una placa Petri abierta sobre los frascos de plástico, facilitando así el acceso de los adultos de *C. n o a c k i* a las larvas de *A. f l o c c o s u s*. Las jaulas, tras introducir las ninfas tratadas, se cerraban y colocaban en un compartimento de la cámara climatizada, para el desarrollo del proceso. Paralelamente, se introducían ninfas tratadas en placas Petri, para poder seguir el proceso de emergencia periódicamente, ya que las jaulas no se abrían hasta que terminaba la salida de adultos en estas placas Petri e igualmente, se realizaban tratamientos testigos en los que se pulverizaba agua sobre las ninfas, por si existía efecto de choque debido al agua, además del efecto debido al plaguicida.

Tras realizar el conteo de la emergencia de adultos, se retiraban las hojas y adultos emergidos, dejándose las plantas en las jaulas, observando con periodicidad si se había dado parasitismo y cómo evolucionaba. Dejando un período de tiempo suficiente para el desarrollo de la totalidad de parásitos generados (unos 20 ó 25 días), se contabilizaba el número de ninfas presentes, dejándolas evolucionar, y posteriormente se observaba si emergían machos y hembras, y en qué cuantía.

Se hicieron dos grupos de tratamiento. En el primero se emplearon 27 plaguicidas ya utilizados por GARRIDO et al (1980), para comprobar si se obtenían resultados semejantes en la mortalidad de las ninfas y también ver que la metodología seguida era viable para la obtención de parasitismo en las plantas de naranjo amargo. Estos tratamientos no se cuantificaron, fijándose simplemente un número mínimo de 100 ninfas a tratar; se realizaron 3 repeticiones, en jaulas y en cajas Petri por producto y, para cada producto también, se hizo una repetición testigo en jaula y en placa Petri. Los productos y sus dosis de aplicación ensayados en estos primeros tratamientos figuran en la tabla 1.

Para el segundo grupo de tratamientos se seleccionaron 7 plaguicidas (tabla 2) con los que se estudió la inducción o no de esterilidad y secundariamente, la emergencia previa de adultos. Estos tratamientos llevaron una total cuantificación para poder someterlos a análisis estadístico y, además, en la emergencia de adultos se distinguía el número de machos y el de hembras. En total se efectuaron 6

repeticiones de un tratamiento testigo con agua; en cada repetición se pusieron 50 individuos en ensayo.

3. Resultados

En el primer grupo de tratamientos se confirmó la mortalidad producida por los plaguicidas sobre ninfas de *C. n o a c k i*, a nivel cualitativo. Respecto a la posibilidad de parasitismo, se observó que de los productos con mortalidad superior al 60% (que no permiten casi emergencia), sólo en los ensayos con triclorfon se produjeron ninfas del parásito. El resto de los plaguicidas no interrumpieron el parasitismo en la mayoría de los casos, por lo que se aceptó el método como válido, ya que el himenóptero era capaz de reproducirse y desarrollarse, si no era esterilizado por el plaguicida en estudio.

Los resultados que se obtuvieron con los 7 plaguicidas seleccionados se desglosaron en 2 grupos: datos de emergencia de adultos, o sea viabilidad frente al plaguicida, distinguiendo entre machos y hembras emergidos (tabla 3); y datos de parasitismo producidos por los adultos emergidos, tomando como índice a comparar el cociente: ninfas encontradas en plantas/hembra emergida (tabla 4).

4. Discusión

Con los datos de viabilidad se obtuvo la media con su límite de confianza y se compararon con los resultados obtenidos por GARRIDO et al (1980), comprobando la semejanza existente, menos en el caso del etión que produjo una mortalidad algo mayor a la esperada.

En cuanto al estudio de la posible esterilización, desde un principio se vió que dimetoato (1) no había permitido que se produjese parasitismo, por lo que se aceptó que debía de esterilizar de algún modo a los adultos de *C. n o a c k i*.

Excluido del resto de plaguicidas ante su efecto claro, los demás, junto con el testigo, se sometieron a un análisis de la varianza (ANOVA) que indicó la existencia de diferencias significativas, a un nivel de significación del 95%. Para poder estudiar las diferencias existentes se efectuó un "test de Duncan" de comparación de medias, cuyo análisis se expone en la tabla 5.

Ante esto, se consideró que etión era el único que presentaba diferencias significativas en su acción, respecto del testigo (a un nivel del 95%). Los demás fitofármacos, aún con la gradación de resultados existente, no se puede decir que difieran del testigo con los datos obtenidos. Esto nos indicó que el etión debe tener un efecto secundario sobre la reproducción, si bien no esteriliza a los adultos, sí produciendo una disminución del parasitismo generado por *C. n o a c k i*; el resto de plaguicidas no parecen afectar significativamente al himenóptero, aunque podrá interesar estudiar más en detalle algunos de ellos.

5. Conclusiones

Del trabajo realizado se llega a las siguientes conclusiones: se comprueban los resultados anteriores sobre mortalidad producida en ninfas de *C. n o a c k i* por diversos plaguicidas; poniendose

a punto una técnica para estudiar el efecto residual de dichos plaguicidas en la reproducción de los adultos que logran emerger.

De los 7 productos estudiados, de mortalidad inferior al 60%, se comprueba que dimetoato (1) debe producir esterilización, por lo que no es un producto recomendable a este nivel. A su vez, etión, aún no produciendo esterilización, debe afectar de algún modo el potencial reproductor del himenóptero, incidiendo en una disminución del parasitismo originado normalmente.

Los demás productos no puede decirse que tengan efecto en la reproducción aunque por la gradación observada en los resultados podrían ser objeto de estudios más precisos.

Frente a estos resultados, puede pensarse que los insecticidas organofosforados etión y dimetoato (1) tienen acción residual sobre la reproducción, además del efecto directo sobre la viabilidad de las ninfas de *C. noacki*.

6. Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a Teresa del BUSTO y J. TARANCON, por la ayuda prestada en la realización del trabajo, así como a M^a Magdalena VILCHEZ por la mecanografía del mismo.

Bibliografía

- Chamberlain, N.; 1962. Chemical sterilisation of the screw-worm. Jour. Econ. Ento., 55, 240-248.
- Ching Chang, S.; Borkovec, A.; 1966. Determination of Tapa residues on chemosterilized Mexican fruit flies. Jour. Econ. Ent., 59, 102-104.
- Garrido, A.; Tarancón, J.; Teresa del Busto; M^a del Carmen Martínez, 1976 a. Repartición y estudio poblacional de *Aleurothrixus floccosus* Mask a nivel de árbol y equilibrio con su parásito *Cales noacki* How. Anales INIA, Ser. Prot. Veg., N. 6: 89-121.
- Garrido, A.; Hermoso, A.; Teresa del Busto; Tarancón, J., 1976 b. Cria de la mosca blanca (*Aleurothrixus floccosus* Mask, Homop. Aleurodidae) en cautividad a condiciones constantes. Depto. Prot. Veg. CRIDA-07. Moncada (Valencia).
- Garrido, A.; 1978. "La mosca blanca de los agrios obliga a actuar contra las plagas de los mismos de forma diferente a la tradicional". Levante Agrícola N. 202, 35-38.
- Garrido, A.; Tarancón, J.; Teresa del Busto; 1980. Incidencia de algunos plaguicidas sobre estados ninfales de *Cales noacki* How. parásito de *Aleurothrixus floccosus* Mask. Comunicación presentada al grupo de Trabajo "Cochínillas y Aleuródidos de los Citricos" de la O.I.L.B.; Valencia 1980.
- Gouck, H.K.; 1964. Chemosterilization of Home fly by treatment in the pupal stage. Jour. Econ. Ent., 57: 239-241.
- Katiyar, V.N.; Lemonde, A.; 1972. Biological effects of some organophosphate and carbamate insecticides on the confused flour beetle. Journ. Econ. Ent.; 65 (2): 939-942.

- Santaballa, E.; Borrás, C; Colomer, P.; 1980. Lucha contra la mosca blanca de los cítricos. *A l e u r o t h r i x u s f l o c c o s u s* Mask Bol. Serv. Plagas, Nº 6: 109-118.
- Zettler, J.L.; Lalato, G.L.; 1974. Sublethal doses of Malathion and Dichlorvos: Effects on fecundity of the Block Carpet Beetle. Jour. Econ. Ent., 67: 19-21.

TABLA 1

Plaguicidas y otros productos ensayados en el presente estudio y dosis aplicada.

Nombre común	Nombre comercial	Dosis aplicada en %
Aceite de verano	Aceite blanco	1
Butocarboxim	Drawin	0'15
Carbaril	Sevin (ZZ-S)	0'25
Cihexaestan	Plictran 25 W	0'10
Clorpirifos	Dursban 48 LE	0'15
Detergente	Colón	0'10
Diazinon	Diazinon 60 E	0'20
Dicofol+Tetradifon	Tedion-Kelthane (Kadizol)	0'25
Dimetoato (1)	Racusan 40 ic	0'15
Dimetoato (2)	Roxion	0'20
Endosulfan	Thiodan 35 LE	0'15
Etiofencarb	Groneton 50 LE	0'10
Etion	Ethion emulsion	0'10
Etrimfos	Ekamet ^R -LE	0'10
Fenitrothion (1)	^R Folithion	0'20
Fenitrothion (2)	Sumithion ^R -50	0'15
Fention	Lebaycid 50 LE	0'15
Fosmet (Imidation)	Imidan 2E emulsionable	0'40
Malation	Volckthion 90	0'15
Metamidofos	Tamaron 20 Em	0'20
Metidation	Ultracid 40 E	0'10
Metilazinfos	Gusalthion 20 LE	0'25
Metiloxidemeton	Metasystox R 25 LE	0'10
Metilparation	Folidol M-5	0'10
Metomilo	Lannate 15 L	0'30
Pirimicarb	ZZ-Aphox	0'05
Triclorfon	Dipterex 80 P.S.	0'30

TABLA 2

Plaguicidas empleados para estudiar su posible efecto esterilizante

Plaguicida	Clase	Intervalo de mortalidad sobre Cales
Pirimicarb	Insecticida carbámico	0-10
Dicofol+Tetradifon	Acaricida (mezcla comercial)	10-40
Detergente	Detergente comercial	0-10
Cihexaestan	Acaricida	10-40
Etiofencarb	Insecticida carbámico	10-40
Etion	Insecticida organofosforado	10-40
Dimetoato (1)	Insecticida organofosforado	40-60

TABLA 3

Viabilidad de las ninfas de C. noacki, frente a los plaguicidas en ensayo.

Plaguicida	% de emergencias de adultos de <u>Cales</u>
Testigo	93'8 \pm 1'8
Pirimicarb	87'1 \pm 3'0
Dicofol+Tetradifon	87'5 \pm 3'8
Detergente	83'8 \pm 2'5
Cihexaestan	74'1 \pm 4'1
Etiofencarb	61'5 \pm 2'7
Etion	46'6 \pm 4'5
Dimetoato (1)	37'8 \pm 3'3

TABLA 4

Parasitismo originado por las hembras emergidas de C. noacki.

Plaguicida	Ninfas/Hembra
Testigo	4'0 \pm 1'4
Pirimicarb	2'4 \pm 1'0
Dicofol+Tetradifon	2'8 \pm 1'2
Detergente	3'6 \pm 1'5
Cihexaestan	1'7 \pm 0'6
Etiofencarb	2'1 \pm 0'5
Etion	0'18 \pm 0'09
Dimetoato (1)	-

TABLA 5

Resultado del análisis de medias por el test de Duncan; las medias seguidas por igual letra no tienen diferencias significativas. (Nivel de significación 95%).

Plaguicida	Medias analizadas
Testigo	4 a
Pirimicarb	2'4 ab
Dicofol+Tetradifon	2'8 ab
Detergente	3'6 ab
Cihexaestan	1'7 ab
Etiofencarb	2'1 ab
Etion	0'18 b